

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

要介護群における運動機能（ロコモ度）の検討

研究分担者 村永 信吾 医療法人鉄蕉会亀田総合病院リハビリテーション事業管理部 部長

研究要旨

【目的】本研究の目的は、要支援・要介護高齢者に対し、ロコモ度テストを用いた横断研究により、高齢者の要介護の重症化と移動機能との関係を明らかとし、その判定値を明確化することである。

【方法】対象は、介護老人保健施設のデイケアに通所している要支援・要介護高齢者 79 名（男性 27 名、女性 52 名、平均年齢  $81.9 \pm 8.1$  歳）である。ロコモ度テスト（立ち上がりテスト・2 ステップテスト）と、他の運動機能検査（握力、等尺性膝伸筋力、5m 歩行、TUG、CS-30）と ADL（FIM）を評価した。ロコモ度テストと他の評価結果との関連は相関分析を行った。要介護度別のロコモ度テストと他の評価結果は、Kruskal Wallis 検定と  $\chi^2$  検定および Fisher の正確確率検定にて検討した。ロコモ度 1・2 両群間の基本属性および評価結果は、Mann-Whitney の U 検定と  $\chi^2$  検定および Fisher の正確確率検定にて検討した。またロコモ度 2 の基準である「20 cm 台からの両脚立ち上がり不可能」と「2 ステップテスト値 1.1 未満」に影響する要因を、ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）にて検討した。さらに、選出された変数を用いた予測精度について、AUC を算出し、カットオフ値を算出後、感度・特異度を計算した。全ての統計解析は SPSS version 24.0J を用い、有意水準を 5% 未満とした。

【結果】ロコモ度テストは、他の運動機能評価や ADL 評価と軽度から中等度の有意な相関を有した。要介護度 群において、立ち上がりテストのロコモ度 2 が有意に多かった。ロコモ度 2 の基準である「20 cm 台からの両脚立ち上がり不可能」に関連する要因として 2 ステップ値（カットオフ値 0.85 [感度 0.64, 特異度 0.89]）、WBI（カットオフ値 0.37 [感度 0.62, 特異度 0.73]）、CS-30（カットオフ値 9.50 回 [感度 0.53, 特異度 0.89]）が選択された。また、「2 ステップテスト値 1.1 未満」に影響する要因として、5m 歩行（カットオフ値 4.19 秒 [感度 0.84, 特異度 0.92]）と FIM（カットオフ値 117.5 点 [感度 0.54, 特異度 0.92]）が選択された。

【考察】ロコモ度テスト結果が、汎用性の高い他の高齢者の運動機能評価や ADL 評価と、軽度～中等度の有意な相関を認めため、要支援・要介護高齢者に対するロコモ度テスト使用の妥当性が確認できた。要介護 群にて、立ち上がりテストのロコモ度 2 が有意に多いことから、既に移動機能の低下を認める要介護高齢者の重症化には、垂直方向の移動機能が関与する可能性が示唆された。今後は、ロコモ度テストと要介護リスクの関連性や、ロコモ度改善に向けた介入効果を縦断研究により検証していく必要性がある。

A．研究目的

ロコモティブシンドローム（ロコモ）とは、「運動器の障害のために移動機能の低下をきたした状態」と定義され<sup>1)</sup>、2007 年に日本整形外科学会により提唱された。その後、2013 年に運動機能評価方法として、立ち上がりテスト・2 ステップテス

ト・ロコモ 25 の 3 項目よりなるロコモ度テストが発表された<sup>2)3)</sup>。さらに、2015 年度には臨床判断値が公表され、ロコモ度 1 とは移動機能低下が始まっている段階、ロコモ度 2 については、生活は自立しているが移動機能低下が進行している段階とされている<sup>2)</sup>。

Seichi<sup>4)</sup>らは、ロコモを有する中高年者は約 750 万人にも及ぶと推計している。またロコモの主たる原因となる変形性膝関節症や骨粗鬆症などの運動器疾患を有する中高年者は非常に多く、Yoshimura ら<sup>5)</sup>は 4700 万人にも及ぶと推計している。

新井ら<sup>6)</sup>は、地域在住の中高年者 765 名を対象に、立ち上がりテストと 2 ステップテストの低下に影響する要因について、それぞれロコモ度 1 の基準値を用いてロジスティック回帰分析にて検討した結果、片脚立ち時間と膝伸展筋力が両テストに共通して影響することを示した。さらに「立ち上がりテスト」は垂直方向の「2 ステップテスト」は水平方向の移動機能をそれぞれ反映することを明らかにした。

このように地域在住の中高年者を対象としたロコモ度関連の先行研究は多い<sup>4-7)</sup>。しかし、要支援・要介護高齢者を対象としたロコモ度テストについての先行研究は見当たらない。また移動機能がより重症化した状態のロコモ度 2 の基準である「20 cm 台からの両脚立ち上がり不可能」と「2 ステップテスト値 1.1 未満」に影響する要因については明らかにされておらず、要介護状態の進展を食い止めるための運動処方における明確な指標は明らかでない。そこで本研究では、介護老人保健施設のデイケアに通所している要支援・要介護高齢者を対象に、ロコモ度テストを用いた横断研究により、高齢者の要介護の重症化と移動機能との関係を明らかとし、その判定値を明確化することを目的とした。

## B. 研究方法

### 対象

データ収集は分担研究者の所属する施設が有する介護老人保健施設 A と、共同研究者が在籍する介護老人保健施設 B のデイケアに通所している 65 歳以上の高齢者を対象に行った。包含基準は、歩行補助具の有無を問わず、屋内歩行が自立もし

くは近位見守りで可能な者、口頭による検者の指示が理解でき全ての検査課題が実行できる者、研究の目的および方法を説明し、十分な同意と協力が得られた者とした。除外基準は、認知症を有する者 (MMSE21 点以下) とした。最終的な解析対象者は 79 名 (男性 27 名、女性 52 名、平均年齢  $81.9 \pm 8.1$  歳) であった (表 1)。なお、本研究は亀田総合病院臨床研究審査委員会の承認 (17-037-171129) を受けて実施した。

表 1 対象の基本属性

n = 79	
年齢 (歳)	81.9 ± 8.1
性別 (人数)	男性: 27名 女性: 52名
身長 (cm)	154.1 ± 9.7
体重 (kg)	54.0 ± 11.5
介護認定	要支援1: 8名 要支援2: 20名 要介護1: 26名 要介護2: 25名

### 評価項目

ロコモ度テストと他の運動機能評価、ADL 評価は必ず 1 名以上の理学療法士が付き添い実施した。立ち上がりテスト、2 ステップテストの測定は、村永ら<sup>8)9)</sup>が考案した方法に準じて行った。その他の運動機能は、握力、等尺性膝伸展筋力、Timed Up & Go Test (以下、TUG)、5m 歩行、30-second Chair Standing Test (以下、CS-30) を評価した。ADL は、Function Independence Measure (以下、FIM) を測定した。

立ち上がりテストは、40 cm 両足の検査から開始し、立ち上がり可能であれば、左右とも片足で実施した。その後も同様の手順で 30cm、20cm、10cm と繰り返した。両足または片足で立ち上がった一番低い台を測定結果とした。

2 ステップテストは、できるかぎり大股 2 歩の歩幅を身長比で算出する。2 回計測し高値の記録を採用した。

握力 (kg) は、デジタル式握力計 (T.K.K.5401、竹井機器工業製) を使用した。測定は立位で、左右 1 回ずつ測定し、左右の最大値を採用した。

等尺性膝伸展筋力 (Nm/kg) は、ハンドヘルドダイナモメーター (µTas F-1, アニマ社製) を使用し、最大等尺性収縮を測定した。測定部位は股関節・膝関節 90° の椅子に座位とし、ハンドヘルドダイナモメーターを下腿部に当て、ベルトを椅子の脚に巻き付け固定した。下腿長としてベルト固定部から内側膝関節裂隙までの距離を測定した。測定は左右 1 回ずつ行い、得られた値 (N) を下腿長 (m) と体重 (kg) で補正し、左右の最大値を代表値とした。なお等尺性膝伸展筋力は、体重支持指数 (weight bearing index: 以下, WBI) に変換して分析した。

TUG (秒) の測定は、Podosiadlo ら<sup>10)</sup> が提唱した方法をもとに、肘掛け付き椅子を使用し、動作の速度指示は、できるだけ速く行う最大速度とした。

5m 歩行は、直線廊下を 11m 歩行し、最初と最後の各 3m を助走路として 5m の歩行を実施した。指示は「できるだけ速く歩いて下さい」に統一し、最大努力での歩行時間をデジタルストップウォッチで 2 回測定し、より良い値を測定値とした。

CS-30 (回) は、高さ 40 cm の肘掛のないパイプ椅子を使用した。テスト実施時の姿勢は、両下肢を肩幅程度に広げて座り、両上肢は胸の前で組んだ座位姿勢から開始した。「はじめ」の合図で膝関節が完全伸展する立位姿勢から再び着座する動作を 1 回として 30 秒間に何回行えるかを測定した。なお、立ち上がり途中で 30 秒経過した場合は測定回数に含めなかった。

FIM (点) は、日常生活活動の能力評価法として世界的に広く利用されている。評価は運動と認知に関する 2 大項目からなり、FIM 運動項目は、食事、整容、清拭、更衣上半身、更衣下半身、トイレ動作、排尿管理、排便管理、ベッド・椅子移乗、トイレ移乗、歩行・車椅子、入浴、階段を介助量に応じて 7 段階で評価する。最高点は 126 点、最低点は 18 点である。

## 分析方法

ロコモ度テストと他の評価結果との関連は相関分析を行った。要介護度別のロコモ度テストと他の評価結果は、Kruskal Wallis 検定と<sup>2</sup>検定および Fisher の正確確率検定を用いて比較した。ロコモ度 1・2 両群間の基本属性および評価結果を、Mann-Whitney の U 検定と<sup>2</sup>検定および Fisher の正確確率検定を用いて比較した。またロコモ度 2 の基準である「20 cm 台からの両脚立ち上がり不可能」と「2 ステップテスト値 1.1 未満」に影響する要因について、ロコモ度 1・2 を目的変数とし、基本属性ならびに他のパフォーマンス評価、ADL 評価を独立変数としたロジスティック回帰分析 (ステップワイズ法) にて検討した。さらに、選出された変数を用いた予測精度について、受信者動作特性曲線 (以下, ROC 曲線) 下の面積 (以下, AUC) を算出し、カットオフ値を算出後、感度・特異度を計算した。全ての統計解析は SPSS version 24.0J を用い、有意水準を 5% 未満とした。

## C. 結果

対象 79 名のうち、全員が立ち上がりテストのロコモ度 1・2 (ロコモ度 1: 26 名, ロコモ度 2: 53 名) に該当し、3 名を除く 76 名が 2 ステップテストのロコモ度 1・2 に該当した (ロコモ度 1: 12 名, ロコモ度 2: 64 名) (表 3)。

相関分析の結果を示す (表 2)。2 ステップテストは、立ち上がりテスト ( $r=0.541$ ,  $p<0.01$ ), WBI ( $r=0.236$ ,  $p<0.05$ ), CS-30 ( $r=0.433$ ,  $p<0.01$ ), 5m 歩行時間 ( $r=-0.644$ ,  $p<0.01$ ), TUG ( $r=-0.742$ ,  $p<0.01$ ), FIM ( $r=0.372$ ,  $p<0.01$ ) と有意な相関を認めた。立ち上がりテストは握力 ( $r=0.229$ ,  $p<0.05$ ), WBI ( $r=0.40$ ,  $p<0.01$ ), CS-30 ( $r=0.546$ ,  $p<0.01$ ), 5m 歩行時間 ( $r=-0.437$ ,  $p<0.01$ ), TUG ( $r=-0.517$ ,  $p<0.01$ ), FIM ( $r=0.257$ ,  $p<0.05$ ) と有意な相関を認めた。

表2 ロコモ度テストと他の評価との相関分析

	2ステップ値	立ち上がりテスト	握力	WBI	CS-30	5m歩行	TUG	FIM
2ステップ値		.541**	0.173	.236*	.433**	-.644**	-.742**	.372**
立ち上がりテスト(換算)	.541**		.229*	.400**	.546**	-.437**	-.517**	.257*
握力(kg)	0.173	.229*		0.207	0.219	-0.199	-.281*	0.189
WBI	.236*	.400**	0.207		.296**	-.292**	-0.195	0.083
CS-30(回)	.433**	.546**	0.219	.296**		-.492**	-.502**	0.196
5m歩行(秒)	-.644**	-.437**	-0.199	-.292**	-.492**		.686**	-0.166
TUG(秒)	-.742**	-.517**	-.281*	-0.195	-.502**	.686**		-.375**
FIM(点)	.372**	.257*	0.189	0.083	0.196	-0.166	-.375**	

TUG: Timed Up & Go Test WBI: weight bearing index CS-30: 30-second Chair Standing Test FIM: Function Independence Measure

立ち上がりテスト(換算): 0[両足40cm不可]/1[両足40cm可能]/2[両足30cm可能]/3[両足20cm可能]/4[両足10cm可能]立ち上がり換算

Spearmanの順位相関係数 \*: p<0.05 \*\*: p<0.01

表3 介護度別の基本属性, ロコモ度テスト結果, 他のパフォーマンステスト結果の比較

項目	要支援群(n=28)	要介護 群(n=29)	要介護 群(n=22)	統計量	p値
年齢	83.0 ± 1.2[71-93] 85.0[80.6-85.4]	81.6 ± 1.5[69-97] 84.0[78.4-84.7]	80.8 ± 2.1[59-96] 83.5[76.4-85.1]	0.773 <sup>a)</sup>	0.679
性別 男性/女性, n (%)	7(25.0)/21(75.0)	13(44.8)/16(55.2)	7(31.8)/15(68.2)	2.565 <sup>b)</sup>	0.277
身長(cm)	152.7 ± 2.0[137.0-177.0] 152.0[148.7-156.7]	155.4 ± 1.9[133.0-174.0] 154.0[151.5-159.3]	154.3 ± 1.8[142.3-169.0] 151.9[150.6-158.0]	1.474 <sup>a)</sup>	0.479
体重(kg)	54.5 ± 2.2[39.8-77.6] 52.5[50.1-58.9]	54.5 ± 2.4[37.9-91.4] 54.4[49.3-59.4]	52.9 ± 2.0[34.1-70.9] 51.8[48.7-57.0]	0.058 <sup>a)</sup>	0.971
2step値	0.9 ± 0.1[0.3-1.3] 0.9[0.8-1.0]	0.8 ± 0.1[0.3-1.3] 0.9[0.7-1.0]	0.7 ± 0.1[0.1-1.2] 0.8[0.6-0.9]	2.546 <sup>a)</sup>	0.280
ロコモ度[2stepテスト] なし/1/2, n(%)	2(7.1)/6(21.4)/20(71.4)	1(3.4)/5(20.7)/23(79.3)	0(0)/1(4.5)/21(95.5)	0.178 <sup>c)</sup>	0.287
立ち上がりテスト 0/1/2/3/4, n(%)	1(3.6)/6(21.4) <sup>#</sup> /10(35.7) <sup>#</sup> /10(35.7) <sup>#</sup> /1(3.6)	2(6.9)/10(34.5)/4(13.8) <sup>#</sup> /7(24.1)/6(20.7) <sup>#</sup>	1(4.5)/12(54.5) <sup>#</sup> /7(31.8)/1(4.5) <sup>#</sup> /1(4.5)	17.391 <sup>c)</sup>	0.026
ロコモ度[立ち上がりテスト] 1/2, n(%)	11(39.3)/17(60.7)	13(44.8)/16(55.2)	2(9.1) <sup>#</sup> /20(90.9) <sup>#</sup>	8.034 <sup>b)</sup>	0.018
握力(kg)	18.4 ± 1.4[9.3-35.1] 16.5[15.7-21.2]	19.5 ± 1.4[8.8-41.9] 17.9[16.6-22.4]	17.3 ± 1.1[6.1-25.7] 16.1[15.1-19.4]	0.531 <sup>a)</sup>	0.767
5m歩行時間(秒)	5.5 ± 0.6[2.6-19.4] 4.7[4.2-6.8]	6.7 ± 1.0[2.9-31.8] 5.8[4.6-8.7]	5.9 ± 0.5[3.2-12.3] 5.5[4.8-6.9]	3.747 <sup>a)</sup>	0.154
TUG(秒)	13.3 ± 1.0[6.3-25.8] 11.9[11.2-15.4]	14.0 ± 1.3[7.7-35.2] 12.8[11.4-16.7]	16.4 ± 1.3[9.0-29.9] 15.1[13.8-19.1]	6.221 <sup>a)</sup>	0.045
WBI	0.36 ± 0.02[0.14-0.65] 0.36[0.31-0.40]	0.41 ± 0.03[0.21-1.07] 0.38[0.34-0.48]	0.34 ± 0.03[0.13-0.63] 0.36[0.28-0.39]	2.195 <sup>a)</sup>	0.334
CS-30(回)	10.9 ± 0.6[0-17] 11.0[9.7-12.1]	9.8 ± 0.7[0-14] 10.0[8.3-11.2]	9.1 ± 0.7 <sup>#</sup> [0-16] 9.0[7.7-10.5]	6.363 <sup>a)</sup>	0.042
FIM(点)	117.9 ± 1.3[104-126] 120.0[115.3-120.5]	116.0 ± 1.4[87-123] 118.0[113.1-119.0]	114.5 ± 1.6[96-124] 115.5[111.2-117.8]	3.386 <sup>a)</sup>	0.184

TUG: Timed Up & Go Test WBI: weight bearing index CS-30: 30-second Chair Standing Test FIM: Function Independence Measure

2stepテスト:ロコモ度1[2ステップ値が1.3未満/ロコモ度2[2ステップ値が1.1未満]]

立ち上がりテスト: 0[両足40cm不可]/1[両足40cm可能]/2[両足30cm可能]/3[両足20cm可能]/4[両足10cm可能]

立ち上がりテスト: ロコモ度 1[どちらか一方の足で40cmから片脚で立ち上がれない]/ロコモ度2[両足で20cmの高さから立ち上がれない]

a) Kruskal Wallis検定 b) \*検定 \*値 c) Fisherの正確確率検定 \*: 残差分析にて有意に多い #: 残差分析にて有意に少ない †: p<0.05 (vs 要支援群)

次に, 要介護度別のロコモ度テストと他の評価結果の群間比較を示す(表3, 図1, 2, 3). 立ち上がりテストにおいて, 要支援群は要介護群と比較して両足20cm可能な者が有意に多かった(図1). また要介護 群では他の群と比較して, 両足40cm可能な者が有意に多く, 両足20cm可能な者が有意に少なかった. また, 要介護 群における, 立ち上がりテストのロコモ度1が有意に少なく, ロコモ

度2が有意に多かった(図2). 一方, 2ステップテストの平均値とロコモ度の内訳は, 群間に有意差を認めなかった. 他のパフォーマンステストでは, Kruskal Wallis 検定の結果, CS-30のみ群間に有意差を認め(p=0.042), 多重比較検定の結果, 要支援群に比して要介護 群で有意に低い数値と

なった (p=0.035) (図3).

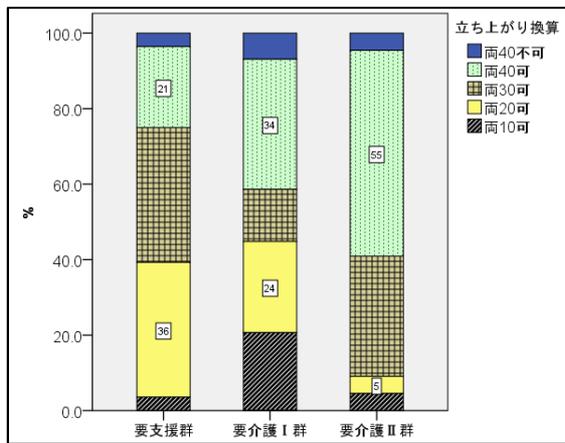


図1 立ち上がりテストの群間比較

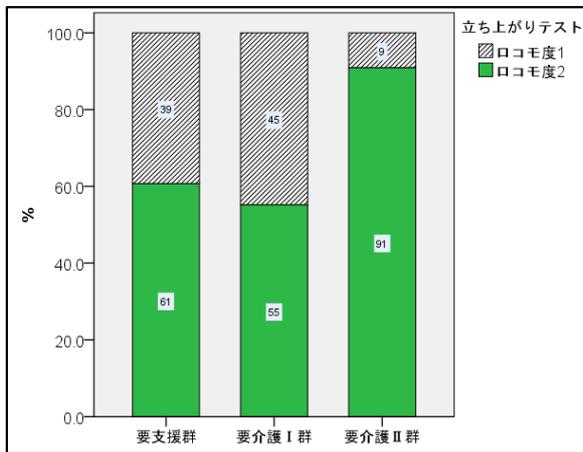


図2 立ち上がりテスト ロコモ度の群間比較

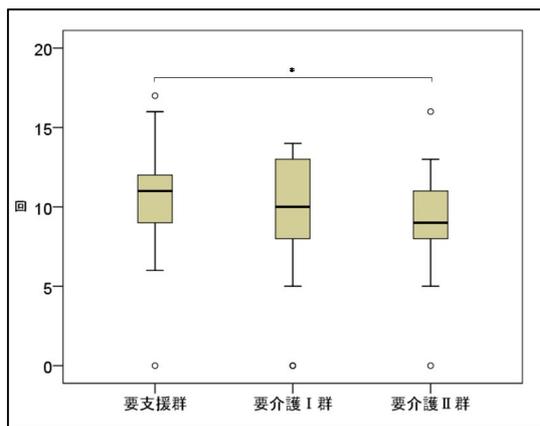


図3 CS-30 の群間比較

次に、立ち上がりテストのロコモ度1・2群の基本属性および評価結果の群間比較の結果を示す(表4)。ロコモ度1群がロコモ度2群より、2ステップ値 (p<0.001), WBI (p=0.02), CS-30 (p<0.001), 5m 歩行 (p=0.001), TUG (p<0.001) において有意に良好な結果を示した。

また立ち上がりテストのロコモ度2の基準である「20cm台からの両脚立ち上がり不可能」に影響する要因、つまりロコモ度1から2への移行に影響する変数を、ロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)にて検討した結果を示す(表5)。影響する変数として、2step値, WBI, CS-30が選択された(モデル<sup>2</sup>検定でp<0.01)。2step値のオッズ比は0.009(95%信頼区間0.000-0.223), WBIのオッズ比は0.003(95%信頼区間0.000-0.346), CS-30のオッズ比は0.70(95%信頼区間0.539-0.909)であった。変数の有意性は、2step値, WBI, CS-30ともにp<0.05であった。このモデルのHosmer-Lemeshowの検定結果は、p=0.628で適合していることが示され、予測値と実測値の判別的中率は78.5%であった。次に、2step値, WBI, CS-30を用いた場合の予測精度についてAUCを比較した結果を示す(図4)。2step値は0.714(95%信頼区間0.715-0.906), WBIは0.721(95%信頼区間0.604-0.837), CS-30は0.782(95%信頼区間0.678-0.865)であった。2step値のカットオフ値は、Youden Indexを用いて算出した結果、0.85となった(感度0.64, 特異度0.89)。同様にWBIはカットオフ値0.37(感度0.62, 特異度0.73), CS-30はカットオフ値9.50回(感度0.53, 特異度0.89)となった。

表4 立ち上がりテストロコモ度1群とロコモ度2群の比較

項目	ロコモ度1群(n=26)	ロコモ度2群(n=53)	p値
年齢	80.5 ± 1.3[69-90] 82.5[77.9-83.1]	82.5 ± 1.2[59-97] 84.0[80.1-84.9]	0.232 <sup>a)</sup>
性別 男性/女性, n(%)	12(46.2) / 14(53.8)	15(28.3) / 38(71.7)	0.116 <sup>b)</sup>
身長	155.4 ± 2.1[131.0-176.0] 155.0[151.1-159.7]	153.5 ± 1.3[133.0-177.0] 152.0[150.9-156.1]	0.541 <sup>a)</sup>
体重	52.5 ± 2.2[39.3-80.0] 50.2[48.1-56.9]	54.7 ± 1.6[34.1-91.4] 54.8[51.5-58.0]	0.389 <sup>a)</sup>
要介護度 要支援/要介護1/要介護2, n(%)	11(42.3) / 13(50.0) / 2(7.7) <sup>#</sup>	17(32.1) / 16(30.2) / 20(37.7) <sup>*</sup>	0.001 <sup>c)</sup>
2ステップ値	1.02 ± 0.03[0.51-1.31] 1.03[0.94-1.10]	0.72 ± 0.03[0.14-1.29] 0.75[0.64-0.79]	<0.001 <sup>a)</sup>
ロコモ度[2stepテスト] なし/1/2, n(%)	3(11.5) <sup>^</sup> / 8(30.8) <sup>^</sup> / 15(57.7) <sup>#</sup>	0(0.0) <sup>#</sup> / 4(7.5) <sup>#</sup> / 49(92.5) <sup>*</sup>	0.001 <sup>c)</sup>
握力(kg)	21.5 ± 1.7[10.3-41.9] 19.8[18.0-25.0]	17.0 ± 0.7[6.1-31.5] 16.1[15.6-18.4]	0.052 <sup>a)</sup>
WBI	0.44 ± 0.02[0.22-0.65] 0.41[0.39-0.49]	0.34 ± 0.02[0.13-0.38] 0.35[0.30-0.38]	0.02 <sup>a)</sup>
CS-30(回)	11.9 ± 0.4[8-16] 12.0[11.2-12.7]	9.0 ± 0.5[0-17] 9.0[8.1-10.0]	<0.001 <sup>a)</sup>
5m歩行(秒)	5.0 ± 0.7[2.6-19.4] 4.0[3.6-6.3]	6.5 ± 0.6[3.2-31.8] 5.6[5.4-7.7]	0.001 <sup>a)</sup>
TUG(秒)	11.0 ± 0.7[6.3-24.3] 10.3[9.6-12.5]	16.1 ± 0.9[7.9-35.2] 14.1[14.3-17.9]	<0.001 <sup>a)</sup>
FIM(点)	118.5 ± 1.2[103-126] 119.5[116.1-121.0]	115.1 ± 1.1[87-126] 116.0[113.0-117.3]	0.052 <sup>a)</sup>

WBI: weight bearing index CS-30: 30-second Chair Standing Test TUG: Timed Up & Go Test FIM: Function Independence Measure  
 2ステップテスト:ロコモ度1[2ステップ値が1.3未満/ロコモ度2[2ステップ値が1.1未満]]  
 a) Mann-whitney検定 b) <sup>2</sup>検定 c) Fisherの正確確率検定 \* : 残差分析にて有意に多い # : 残差分析にて有意に少ない

表5 立ち上がりテストのロコモ度1群と2群に関連する要因

独立変数	オッズ比	95%CI	p値
2ステップ値	0.009	[ 0.000 - 0.223 ]	0.004
WBI	0.003	[ 0.000 - 0.346 ]	0.017
CS-30	0.700	[ 0.539 - 0.909 ]	0.008

WBI: weight bearing index CS-30: 30-second Chair Standing Test

95%CI: オッズ比の95%信頼区間

従属変数: 立ち上がりテストロコモ度1・2

独立変数: 年齢・性別・介護度・身長・体重・握力・WBI・CS-30・2ステップ値・TUG・5m歩行・FIM

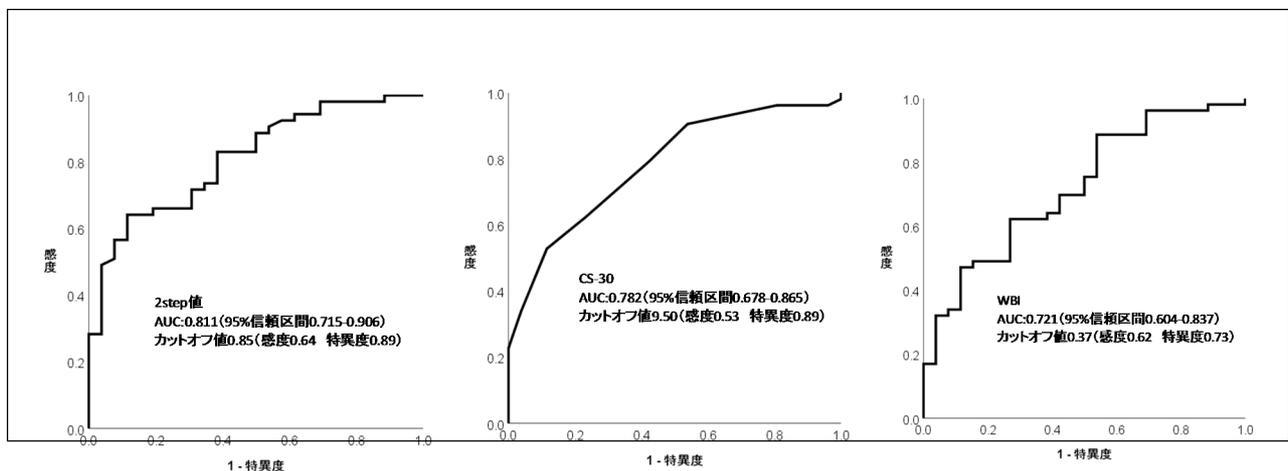


図4 「20 cm台からの両脚立ち上がり不可能」に関連する要因のAUCと予測精度

同様に、2ステップテストのロコモ度1・2群の基本属性および評価結果の群間比較の結果を示す(表6, 図5・6)。CS-30はロコモ度無し群がロコモ度2群より有意に良く(p=0.02), 5m歩行は、ロコモ度1群が2群よりも有意に良く(p<0.001)(図5), TUGはロコモ度無し群がロコモ2群より(p=0.040), またロコモ度1群が2群より(p=0.002)有意に良好であった。FIMはロコモ度1群が2群より有意に高値を示した(p=0.017)(図6)。

また2ステップテストのロコモ度2の基準である「2ステップテスト値1.1未満」に影響する要因、つまりロコモ度1から2への移行に影響する変数を、ロジスティック回帰分析(ステップワイズ法)にて検討した結果を示す(表7)。

影響する変数として、5m歩行とFIMが選択さ

れた(モデル<sup>2</sup>検定でp<0.01)。5m歩行のオッズ比は4.235(95%信頼区間1.72-10.43), FIMのオッズ比は0.781(95%信頼区間0.62-0.99)であった。変数の有意性は、5m歩行時間, FIMともにp<0.05であった。このモデルのHosmer-Lemeshowの検定結果は、p=0.967で適合していることが示され、予測値と実測値の判別の中率は86.8%であった。次に、5m歩行とFIMを用いた場合の予測精度についてAUCを比較した結果を示す(図7)。5m歩行時間は0.888(95%信頼区間0.804-0.972), FIMは0.753(95%信頼区間0.615-0.892)であった。5m歩行のカットオフ値はYouden Indexを用いて算出した結果、4.19秒となった(感度0.84, 特異度0.92)。同様にFIMはカットオフ値117.5点(感度0.54, 特異度0.92)となった。

表6 2ステップテストロコモ度なし群・ロコモ度1群・2群の比較

項目	ロコモ度無し群(n=3)	ロコモ度1群(n=12)	ロコモ度2群(n=64)	p値
年齢	78.7 ± 3.5[73-85] 78.0[63.7-93.6]	81.8 ± 1.8[72-90] 84.0[77.9-85.7]	82.0 ± 1.1[59-97] 84.0[79.9-84.1]	0.723 <sup>a)</sup>
性別 男性/女性, n(%)	2(66.7) / 1(33.3)	4(33.3) / 8(66.7)	21(32.8) / 43(67.2)	0.287 <sup>b)</sup>
身長	155.3 ± 7.8[141.0-168.0] 157.0[121.6-189.1]	154.9 ± 2.2[145.0-168.0] 153.0[150.1-159.8]	153.9 ± 1.3[133.0-177.0] 152.0[151.4-156.4]	0.874 <sup>a)</sup>
体重	58.3 ± 9.6[39.3-70.0] 65.5[17.1-99.5]	50.7 ± 2.4[40.8-64.9] 46.4[45.5-56.0]	54.4 ± 1.5[34.1-91.4] 53.1[51.4-57.4]	0.656 <sup>a)</sup>
要介護度 要支援/要介護1/要介護2, n(%)	2(66.6) / 1(33.3) / 0(0.0)	6(50.0) / 5(41.7) / 1(8.3)	20(31.3) / 23(35.9) / 21(32.8)	0.287 <sup>c)</sup>
立ち上がりテスト 0/1/2/3/4, n(%)	0(0.0) / 0(0.0) / 0(0.0) / 2(66.7) / 1(33.3)	0(0.0) / 1(8.3) <sup>#</sup> / 3(25.0) / 3(25.0) / 5(41.7) <sup>*</sup>	4(6.3) / 27(42.2) <sup>*</sup> / 18(28.1) / 13(20.3) / 2(3.1) <sup>#</sup>	0.001 <sup>c)</sup>
ロコモ度[立ち上がりテスト] 1/2, n(%)	3(100.0) <sup>*</sup> / 0(0.0) <sup>#</sup>	8(66.7) <sup>*</sup> / 4(33.3) <sup>#</sup>	15(23.4) <sup>#</sup> / 49(76.6) <sup>*</sup>	0.001 <sup>b)</sup>
握力(kg)	20.3 ± 1.4[17.9-22.9] 20.0[14.0-26.5]	19.7 ± 1.9[11.9-34.4] 18.6[15.5-23.8]	18.2 ± 0.9[6.1-41.9] 16.2[16.4-16.9]	0.332 <sup>a)</sup>
WBI	0.48 ± 0.09[0.32-0.65] 0.48[0.07-0.89]	0.42 ± 0.04[0.23-0.65] 0.39[0.34-0.49]	0.35 ± 0.01[0.13-0.65] 0.36[0.32-0.38]	0.111 <sup>a)</sup>
CS-30(回)	14.3 ± 0.9 <sup>†</sup> [13-16] 11.5[10.0-12.7]	11.3 ± 0.6[8-14] 11.5[10.0-12.7]	9.5 ± 0.4[0-17] 10.0[8.7-10.4]	0.007 <sup>a)</sup>
5m歩行(秒)	3.5 ± 0.4[2.7-4.1] 3.7[1.7-5.3]	3.7 ± 0.2 <sup>†</sup> [2.8-5.4] 3.6[3.2-4.1]	6.6 ± 0.5[2.6-31.8] 5.7[5.5-7.6]	<0.001 <sup>a)</sup>
TUG(秒)	8.5 ± 1.2 <sup>†</sup> [6.3-10.6] 8.5[3.1-13.8]	10.1 ± 0.5 <sup>†</sup> [7.9-12.8] 10.1[8.9-11.2]	15.6 ± 0.8[7.7-35.2] 13.8[14.0-17.2]	<0.001 <sup>a)</sup>
FIM(点)	122.7 ± 1.8[120.0-126.0] 122.0[115.1-130.3]	121.0 ± 1.2 <sup>†</sup> [112.0-126.0] 121.0[118.4-123.6]	115.1 ± 0.9[87.0-124.0] 116.0[113.2-116.9]	0.004 <sup>a)</sup>

WBI: weight bearing index CS-30: 30-second Chair Standing Test TUG: Timed Up & Go Test FIM: Function Independence Measure

立ち上がりテスト: 0[両足40cm不可]/1[両足40cm可能]/2[両足30cm可能]/3[両足20cm可能]/4[両足10cm可能]

立ち上がりテスト: ロコモ度 1[どちらか一方の足で40cmから片脚で立ち上がれない]/ロコモ度2[両足で20cmの高さから立ち上がれない]

a) Kruskal Wallis検定 b) <sup>\*</sup>検定 <sup>†</sup>値 c) Fisherの正確確率検定 \*; 残差分析にて有意に多い #; 残差分析にて有意に少ない †多重比較検定 p<0.05 (vs ロコモ度2群)

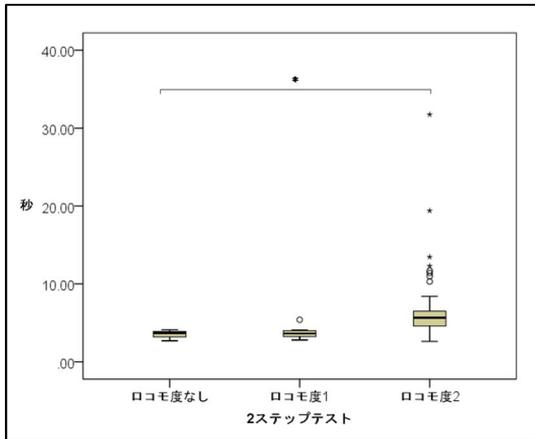


図5 2ステップテストロコモ度別の5m歩行

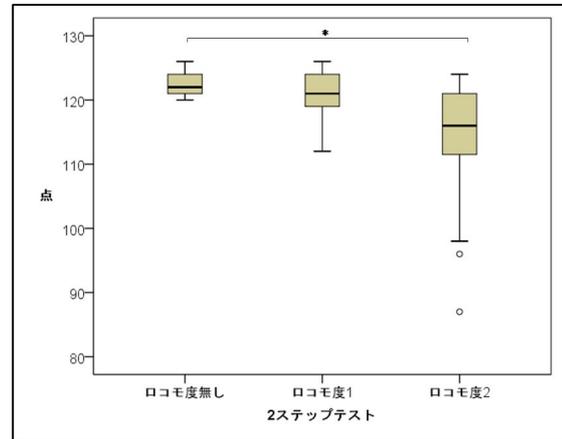


図6 2ステップテストロコモ度別のFIM得点

表7 2ステップテストのロコモ度1群と2群に関連する要因

独立変数	オッズ比	95%CI	p値
5m歩行	4.235	[ 1.72 - 10.43 ]	0.002
FIM	0.781	[ 0.62 - 0.99 ]	0.038

FIM: Function Independence Measure 95%CI: オッズ比の95%信頼区間

従属変数: 2ステップテストロコモ度1・2

独立変数: 年齢・性別・介護度・身長・体重・立ち上がりテスト(換算)・握力・WBI・CS30・TUG・5m歩行・FIM

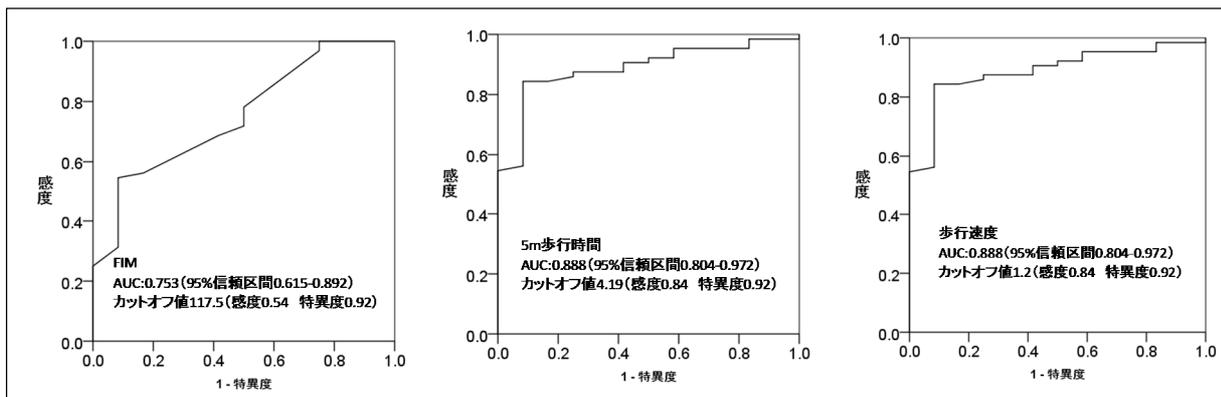


図7 「2ステップテスト値1.1未満」に関連する要因のAUCと予測精度

#### D. 考察

2ステップテストと立ち上がりテストが、汎用性の高い他の高齢者の運動機能評価項目やADL評価と、軽度～中等度の有意な相関を認めたことから、要支援・要介護高齢者に対するロコモ度テスト使用の妥当性が確認できた。

要支援, 要介護者を対象とした本研究において、立ち上がりテストは介護度の変化を反映し、特に要介護度 群の多くがロコモ度2に該当することが明らかとなった。また、時間単位での立ち上がり能力を評価するCS-30の結果も、要支援群と要介護 群間に有意な差を認めたことから、低い立

ち上がり能力と、高い要介護度には有意な関係があるといえる。一方、水平方向の移動機能を範囲する2ステップテストは、群間に有意差を認めず、本研究において介護度の変化を反映する指標としての有用性は確認できなかった。これは、歩行能力の指標である5m歩行、TUGにおいても群間に有意差を認めなかったことから、既に移動機能の低下を認める要支援・要介護高齢者において、その重症化には垂直方向の移動機能が関与する可能性が示唆された。ロコモ度テストは、立ち上がりテストと2ステップテストで構成されるが、年代や移動機能の状態によって、その状態変化を鋭敏に反映する指標が異なる可能性を示唆するものである。

ロコモ度2の基準である「20 cm台からの両脚立ち上がり不可能」に関連する要因として2ステップ値(カットオフ値 0.85)、WBI(カットオフ値 0.37)、CS-30(カットオフ値 9.50回)が選択された。また、「2ステップテスト値 1.1未滿」に影響する要因として、5m歩行時間(カットオフ値 4.19秒)とFIM(カットオフ値 117.5点)が選択された。つまり、それぞれのカットオフ値を下回ることによって、ロコモ度1からロコモ度2へと進展するリスクが高くなる。

要介護群で、立ち上がりテストのロコモ度2の高齢者が有意に多かったことから、要介護度の悪化予防には、20 cmの椅子から両足で立ち上がれる能力を維持することが重要といえる。今回得られた指標は、要介護度の悪化予防に向けた臨床応用も可能である。例えば、身長(cm)×0.85×1/2(1歩幅)を目標としたステップ練習(例:フロントランジ)や、30秒間に10回(3秒に1回)のペースでのスクワット練習などが考案できる。

本研究の限界として2点が考えられる。1点目は、本研究は横断研究であるため、因果関係を証明できていない点である。今後は因果関係を明らかにするため、ロコモ度テストと要介護リスクの関連性について、縦断研究により検証していく必

要性がある。2点目は、本研究の解析には、運動器疾患以外の中枢神経疾患を有する高齢者も含めたため、ロコモ以外の要因が移動機能に影響した可能性が考えられる。今後は、疾患による統制を行うなどで対応する必要がある。

## E. 結語

介護老人保健施設のデイケアに通所している要支援・要介護高齢者79名を対象に、ロコモ度テストを用いた横断研究を実施し、他の運動機能検査との関係を検討した。ロコモ度テストは、他の高齢者の運動機能評価項目やADL評価と軽度~中等度の有意な相関を有した。要介護度群において、立ち上がりテストのロコモ度2の者が有意に多いことから、既に移動機能の低下を認める要支援・要介護高齢者においては、その重症化には垂直方向の移動機能が関与する可能性が示唆された。

ロコモ度2の基準である「20 cm台からの両脚立ち上がり不可能」に関連する要因として2ステップ値(カットオフ値 0.85)、WBI(カットオフ値 0.37)、CS-30(カットオフ値 9.50回)が選択された。また、「2ステップテスト値 1.1未滿」に影響する要因として、5m歩行時間(カットオフ値 4.19秒)とFIM(カットオフ値 117.5点)が選択された。今後は、ロコモ度テストと要介護リスクの関連性や、ロコモ度改善に向けた介入効果を縦断研究により検証していく必要がある。

## F. 謝辞

本研究を実施するにあたり、調査にご協力いただきました参加者ならびに、社会福祉法人太陽会介護老人保健施設たいようの大嶋幸一郎様、高橋友親様、医療法人社団上総会山之内病院および、介護老人保健施設ケアセンターかずさリハビリテーション科の皆様へ深謝致します。

## G. 研究発表

1. 論文発表 今後予定

2. 学会発表 今後予定

行能力推定法の開発. 昭和医学会雑誌 63 : 301-308, 2003.

#### H. 財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 該当なし
2. 実用新案登録 該当なし
3. その他 該当なし

10) Podsiadlo D, et al.: The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc, 1991, 39: 142-148.

#### I. 文献

- 1) Nakamura K: A "super-aged" society and the "locomotive syndrome". J Orthop Sci 13 : 1-2, 2008.
- 2) 緒方 徹ほか：ロコモ度テスト臨床判断値の設定とその意義. 日整会誌 90:801-805, 2016.
- 3) 吉村典子：ロコモティブシンドロームの臨床診断値と有病率. 日老医誌 52:350-353, 2015.
- 4) Seichi, A, et al.: Development of a screening tool for risk of locomotive syndrome in the elderly: the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale. Journal of Orthopaedic Science 17: 163-172, 2012.
- 5) Yoshimura N, et al.: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. J Bone Miner Metab 27: 620-628, 2009.
- 6) 新井智之ほか：立ち上がりテストと2ステップ値の低下に影響する要因 - ロコモ度1の基準を用いた検討 - . 運動器リハビリテーション 28 : 413-420, 2017.
- 7) 中村雅俊ほか：地域在住高齢者の運動機能および要介護リスク関連指標としての立ち上がりテストの有用性. 運動器リハビリテーション 26 : 338-345, 2015.
- 8) 村永信吾：立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. 昭和医学会雑誌 61 : 362-367. 2001.
- 9) 村永信吾：2ステップテストを用いた簡便な歩